

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-35814  
(P2003-35814A)

(43) 公開日 平成15年2月7日 (2003.2.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 4 8
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-222716 (P2001-222716)

(22) 出願日 平成13年7月24日 (2001.7.24)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 西本 豊司

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA04 FB01

2H048 BA11 BA43 BA47 BA64 BB28  
BB42

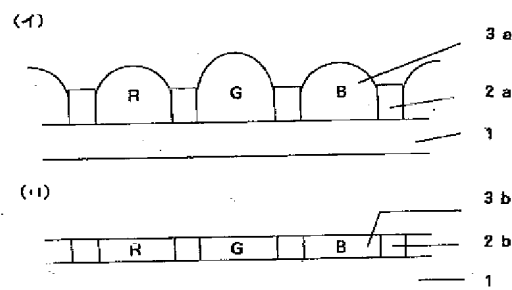
2H091 FA02Y FA35Y FB02 FB12  
FC12 FC22 FC23 FD04 GA01  
LA12 LA30

(54) 【発明の名称】 表示装置用カラーフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 着色液滴の画素内での流動性を十分に良好なものとし、着地した着色液滴が着地位置に留まらず画素内に広がって、均一に平坦な着色層が形成された表示装置用カラーフィルタをインクジェット法により提供すること。

【解決手段】 ブラックマトリックスパターン2 aが樹脂で構成されたブラックマトリックスパターンであって、各画素内に形成された複数色の着色層3 aが加熱された基板1上にインクジェット法により形成され、複数色の着色層の形成後にブラックマトリックスパターン及び複数色の着色層が一括して熱硬化処理されたこと。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に画素を分割する遮光性のブラックマトリックスパターンが形成され、次いで各画素内に複数色の着色層が形成された表示装置用カラーフィルタにおいて、ブラックマトリックスパターンが樹脂で構成されたブラックマトリックスパターンであって、各画素内に形成された複数色の着色層が加熱された基板上にインクジェット法により形成され、複数色の着色層の形成後にブラックマトリックスパターン及び複数色の着色層が一括して熱硬化処理されたことを特徴とする表示装置用カラーフィルタ。

【請求項2】前記複数色の着色層の熱硬化処理後の高さが、ブラックマトリックスパターンの熱硬化処理後の高さとはほぼ同一であることを特徴とする請求項1記載の表示装置用カラーフィルタ。

【請求項3】前記複数色の着色層の形成に使用されるインクが、色素として顔料を用い、主としてUV光又は電子線（EB）により硬化されるインクであることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の表示装置用カラーフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー液晶ディスプレイ等の表示装置用カラーフィルタ、特にインクジェット方式を用いて製造された表示装置用カラーフィルタに関する。

## 【0002】

【従来の技術】表示装置用カラーフィルタ（以下CFと称す）の製造方法として、従来より顔料分散法、染色法、印刷法、電着法等各種の方法が実現されており、とりわけ顔料分散法は高品質のCFの大量生産方法として最も多用されている。顔料分散法は遮光性のブラックマトリックスパターン（以下BMパターンと称す）をクロム等の金属または金属と金属酸化物の積層薄膜をフォトリソエッチングプロセスによってパターン形成した後、その開口部に赤（R）緑（G）青（B）の色選択を必要に応じて行うための各色パターンをフォトリソプロセスによってパターン形成するものが最も一般的である。

【0003】近年、カラー液晶ディスプレイ等の平面表示装置の需要が増加しており、更なる普及を目指してコスト削減が強く望まれている。特に、主要部品となるCFについては新たな構造、工程による低コストの製造方法が求められている。低コストのCFとして提案されている一つの方法は、遮光性のBMパターンを感光性の樹脂材料で形成することにより、クロム等の金属または金属と金属酸化物の積層薄膜を不要とするものである。

【0004】しかしながら、工程の主要な部分を占める赤（R）緑（G）青（B）の着色層の形成において、色材塗布、露光、現像、熱硬化の一連の工程を各色毎に繰り返すことは低コスト化の大きな障害になっていた。し

かも設備とその設置スペース、水、色材等の資源の消費においても近年の基板サイズの大形化に伴ってますます大きな負担が加わるようになった。

【0005】これらの問題を解決する低コストのCFの製造方法として、特開昭59-75205号公報には着色層をインクジェット法で形成することが提案されている。インクジェット法で着色層を形成する場合の着色液滴径は数十 $\mu\text{m}$ 程度であり、CFの画素との関係は、着色液滴径の数十 $\mu\text{m}$ 程度に対しCFの一画素の大きさは短辺数十 $\mu\text{m}$ 、長辺数百 $\mu\text{m}$ 程度である。

【0006】このため、あらかじめ、基板上に遮光性のBMパターンをインクジェット法で飛来する着色液滴の堰の役割を果たす凸部として形成しておき、画素の区画内に特定の色の着色液滴を広げることにより、均一な着色層が形成された画素を得ることができる。

【0007】このインクジェット法では、インクジェット法で使用されるインクの性質は適用するインクジェットヘッドの種類により異なるが、一般に粘度は数十mPa・s以下であり、それに伴って、固形分比や着色顔料成分比の制約も発生する。一方、CFとして要求される特性である膜厚と色特性（分光透過率特性）を満足させるためには、熱硬化処理前の着色層の厚さを着色液滴の堰の役割を兼ねたBMパターンの厚さより厚くすることも必要になる。このため着色液滴が画素内の基板表面には濡れやすいが、堰の役割を兼ねたBMパターン表面には濡れにくいようにすることによって、熱硬化処理前に堰を越えることなく高く盛り上げる工夫をしてみた。

【0008】しかし、着色液滴の画素内での流動性が不十分な場合は着色液滴が着地した直後の形状を留める傾向がある。一般に複数の着色液滴を同一画素内に射出する場合は各着色液滴の画素内での着地位置に応じた凹凸が生じ、画素内の着色層が最終的に平坦にならない。インクの流動性を改善するためにインク材料に活性剤等を添加することは従来より試みられてきたが、効果が不十分であると共に、製造工程途中の性質を制御する目的の組成物質は極力少なくすることが高い信頼性を有するCFを得る上で望ましいため、インクの流動性を改善するための他の方法が望まれていた。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記要望を適えるためになされたものであり、インクジェット法により着色層を画素内に形成する際に、インクの流動性を改善するためにインク材料に活性剤等を添加することなく、着色液滴の画素内での流動性を十分に良好なものとし、着地した着色液滴が着地位置に留まらず画素内に広がって、均一に平坦な着色層が形成された表示装置用カラーフィルタを提供することを課題とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に画素を分割する遮光性のブラックマトリックスパターンが形

成され、次いで各画素内に複数色の着色層が形成された表示装置用カラーフィルタにおいて、ブラックマトリックスパターンが樹脂で構成されたブラックマトリックスパターンであって、各画素内に形成された複数色の着色層が加熱された基板上にインクジェット法により形成され、複数色の着色層の形成後にブラックマトリックスパターン及び複数色の着色層が一括して熱硬化処理されたことを特徴とする表示装置用カラーフィルタである。

【0011】また、本発明は、上記発明による表示装置用カラーフィルタにおいて、前記複数色の着色層の熱硬化処理後の高さが、ブラックマトリックスパターンの熱硬化処理後の高さとはほぼ同一であることを特徴とする表示装置用カラーフィルタである。

【0012】また、本発明は、上記発明による表示装置用カラーフィルタにおいて、前記複数色の着色層の形成に使用されるインクが、色素として顔料を用い、主としてUV光又は電子線（EB）により硬化されるインクであることを特徴とする表示装置用カラーフィルタである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に本発明による表示装置用カラーフィルタを、その一実施形態に基づいて説明する。本発明による表示装置用カラーフィルタは、あらかじめ、ガラス基板等の基板上に画素を分割する区画部としての遮光性と、画素内で着色液滴の堰としての機能を有する樹脂を材料としたBMパターンを形成した後、各画素内に赤（R）緑（G）青（B）等の着色液滴を選択的にインクジェット法で射出埋め込む際に、同時に基板を加熱して着地した液滴が画素内を均一に埋めることを助け、全ての画素を各着色液滴で塗り分けた後に基板全体を熱硬化処理することにより製造される。

【0014】図1（イ）、（ロ）は、本発明によるCFの熱硬化処理前と熱硬化処理後を模式的に示す断面図である。（イ）は、樹脂を材料としたBMパターンを堰として各画素内に赤（R）緑（G）青（B）等の着色液滴を選択的にインクジェット法で射出埋め込んだ直後の状態（熱硬化処理前）を示す。（ロ）は、赤（R）緑（G）青（B）等の全着色層の形成後に熱硬化処理を施して、BMパターン、赤（R）緑（G）青（B）等の各着色層の高さをほぼ同じに揃えた状態を示す。ここで、（イ）から（ロ）への膜厚変化は第一次近似で、各色インクの固形分比に比例する膜厚まで減少する。従って、熱硬化処理前の状態（イ）におけるBMパターンを含めた各色の膜厚は減少分を見込んだ膜厚を形成する必要がある。

【0015】インクジェット法により、図1（イ）の状態を作るにあたり、画素内に均一に特定の色のインクが充填されることを確実に行うために、基板の表面は加熱される。一般に液体の粘度 $\eta$ は単一化合物の場合、温度Tとの間に以下のような関係がある。

$$\eta = A \exp(E/RT)$$

ここでA：定数、R：気体定数、E：流動の活性化エネルギー

インクは顔料、樹脂、モノマー、溶剤等の多元系から成り単純ではないため、個々のケースに応じて粘度特性を実験的に求めなければならないが、分解等の化学的な変化を生じない温度領域では、温度の上昇に連れて粘度は低下していく。本発明のCFはインクのこの性質を基板上でのインクの埋込配列時に利用したものである。

【0016】従来よりインクジェット法による各種の印刷応用において、供給されるインクをあらかじめ一定の温度に加熱制御して、粘度等のインク特性の制御を行うことは一般に行われてきた。これはインクジェットヘッドからのインクの安定吐出を実現するのに有効であるが、ヘッドの特性からして可能な温度範囲には制約がある。本発明は、インクが基板表面に到達した後の粘度の制御をヘッド条件とは無関係に行えることに特徴があり、インクの流動性と充填時の画素内断面形状、ひいては最終の熱硬化処理後の画素内断面形状を最適にする目的で条件を決めることができる。加熱制御は一般的に50℃～150℃の温度範囲内で行われる。

【0017】基板を加熱する方法としては、基板を載せるステージにヒーターを埋め込み加熱制御する方法が一般的であるが、赤外線ヒーター等の外部の加熱手段によって、基板の表面側からインク着地面を直接加熱しても良い。この方法の場合はインクジェット法により射出される着色液滴の着地位置と着地のタイミングに合わせて、着色層の均一性に最適でかつエネルギー効率の良い加熱を行うことが可能になる。

【0018】基板の加熱を着色層の形成時に行うことは、基板の熱膨張による伸びのために絶対位置精度の安定性を損なう恐れがあるが、以下の理由により克服できる。第1にはフォトリソプロセスで先に形成されたBMパターンの位置精度によって規制されること、第2には前述した基板表面からの局部的移動加熱によって基板全体としての温度上昇は最低限に抑制されるため、基板全体の伸びは大きくないこと、第3には温度上昇分の伸びに対して、ヘッドの配置による補正を加えることが可能であることが挙げられる。

【0019】インクジェット法で使用されるインクのタイプは種々あるが、着色物質としては顔料を用いる方がCFの形成に適している。その理由は、第1に最終製品として顔料の方が染料より耐熱性に優れていることである。第2に色特性の面で近年の材料開発の成果により、顔料が染料に劣らなくなったこと、むしろインクジェット法では現行の顔料分散法とは異なり露光／現像特性を要求されないため、材料選択の自由度が増すことが挙げられる。第3に染料を受容層に染み込ませる場合とは異なり、顔料を用いたインクを直接BMパターンの堰構造内部に満たす方式の方が製造工程が短縮される。

【0020】さらに、インクはUV光による硬化タイプであることが望ましい。これは図1を用いて説明したとおり、最終的に加熱硬化処理を施して信頼性の高いCFを得る場合に膜厚の減少割合が小さいことが求められるためである。即ち、膜厚減少が大きいタイプでは堰を形成するBMパターンに対して相対的に厚くインクを盛る必要が生じ、安定な生産を損なう恐れがある。また、他の理由からもUV硬化タイプのインクが望ましい。即ち、各着色層は専用のヘッドからインクを射出するが、生産性からも品質保証面からも各色はできるだけ時間を空けないで形成したい。しかるに堰を形成するBMパターンからある程度の高さに盛り上がる色層が硬化不十分な状態で接近して存在することは品質トラブルの原因になる。UV硬化性を有するインクであれば、短時間のUV光照射により乾燥硬化がある程度進み、他の色との接近を恐れる必要が無くなる。尚、上記と同様の理由により、電子線（EB）硬化タイプのインクを用いることも容易に考えられる。

【0021】なお、基板は透明性と剛性を兼ね備えたガラス基板を用いることが多いが、本発明はこれに限定されるものではなく、平面表示装置の求められる特性により、金属等の非透明性基板であっても、またプラスチック等の柔軟な基板であっても適用できることは言うまでもない。

【0022】

【発明の効果】本発明は、ブラックマトリックスパターンが樹脂で構成されたブラックマトリックスパターンであって、各画素内に形成された複数色の着色層が加熱された基板上にインクジェット法により形成され、複数色

の着色層の形成後にブラックマトリックスパターン及び複数色の着色層が一括して熱硬化処理された表示装置用カラーフィルタであるので、着色液滴の画素内での流動性を十分に良好なものとし、着地した着色液滴が着地位置に留まらず画素内に広がって、均一に平坦な着色層が形成された表示装置用カラーフィルタとなる。これにより、インクジェット法が本来持っている種々の利点、即ち、フォトマスクが不要、工程短縮されるドライプロセスであること、設備の設置スペースも大幅に削減されること、色材や水の資源節約が実現するばかりでなく、熱処理を各色一括で行うことによる更なる工程短縮と省エネルギーが達成される。しかも、高品質のCFが得られ、また、UV又はEB硬化タイプの顔料インクを使うことにより、色特性が良好で連続して色形成できる生産性の高いCFとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（イ）は、BMパターンを堰として着色液滴をインクジェット法で射出埋め込んだ直後の状態（熱硬化処理前）を模式的に示す断面図である。（ロ）は、全着色層の形成後に熱硬化処理を施して、BMパターン及び各着色層の高さをほぼ同じに揃えた状態を模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

- 1…基板
- 2 a…熱硬化処理前のBMパターン
- 2 b…熱硬化処理後のBMパターン
- 3 a…熱硬化処理前の着色層
- 3 b…熱硬化処理後の着色層

【図1】

